

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

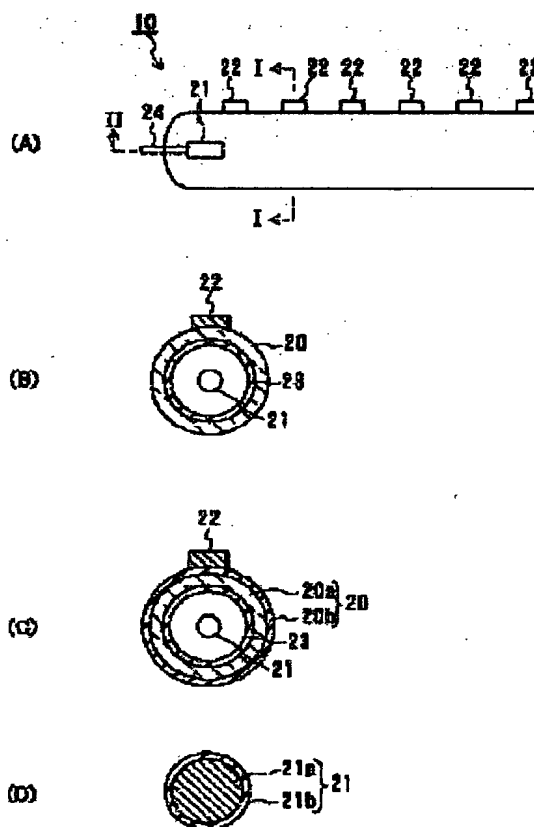
LIGHT SOURCE DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING THE SAME

Patent number: JP2003178717
Publication date: 2003-06-27
Inventor: YAMAMOTO NORIKAZU; SHIGETA TERUAKI; SHIMIZU NOBUHIRO
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- international: H01J65/00; F21S2/00; F21V8/00; F21V19/00; G02F1/13357
- european:
Application number: JP20020262047 20020906
Priority number(s):

Abstract of JP2003178717

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light source having high luminous efficiency and a liquid crystal display device using the same.

SOLUTION: The light source device comprises at least one light-emitting tube 20, a discharge medium filled in the light-emitting tube 20, and a first and a second electrodes 21, 22 for exciting the discharge medium. And the first electrode 21 is formed inside or outside the light-emitting tube 20, and the second electrode 22 contacts the outside face of the light-emitting tube 20 at a plurality of contacting parts that are in the different distance from the first electrode 21 and are discontinuous.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-178717

(P2003-178717A)

(43) 公開日 平成15年6月27日 (2003.6.27)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード* (参考)

H 0 1 J 65/00

H 0 1 J 65/00

A 2 H 0 9 1

F 2 1 S 2/00

F 2 1 V 8/00

6 0 1 D

F 2 1 V 8/00

6 0 1

19/00

3 2 0 A

19/00

3 2 0

G 0 2 F 1/13357

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-262047 (P2002-262047)

(71) 出願人 000005821

(22) 出願日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(31) 優先権主張番号 特願2001-285415 (P2001-285415)

(72) 発明者 山本 紀和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(32) 優先日 平成13年9月19日 (2001.9.19)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(72) 発明者 重田 照明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(31) 優先権主張番号 特願2001-285416 (P2001-285416)

(32) 優先日 平成13年9月19日 (2001.9.19)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(74) 代理人 110000040

特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

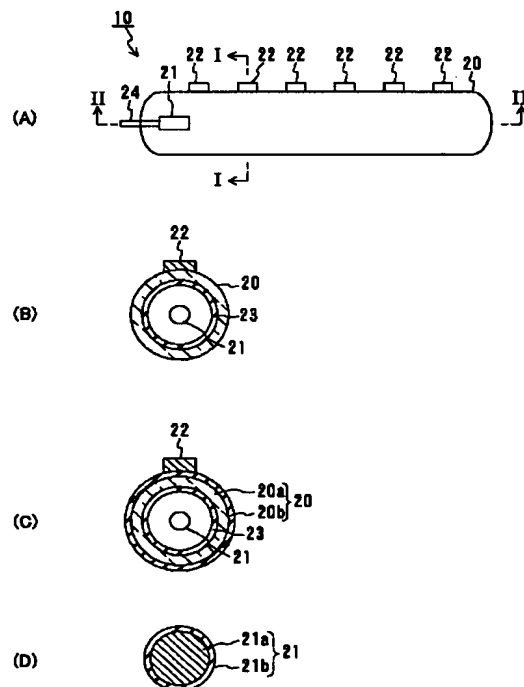
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置およびそれを用いた液晶ディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 発光効率が高い光源装置およびそれを用いた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも1つの発光管20と、発光管20の内部に封入された放電媒体と、前記放電媒体を励起するための第1および第2の電極21および22とを備える。そして、第1の電極21が発光管20の内部または外部に形成されており、第2の電極22が、第1の電極21からの距離が異なり且つ不連続な複数の接触部において発光管20の外面に接触している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの発光管と、前記発光管の内部に封入された放電媒体と、前記放電媒体を励起するための第1および第2の電極とを備え、前記第1の電極が前記発光管の内部または外部に配置されており、前記第2の電極が、前記第1の電極からの距離が異なり且つ不連続な複数の接触部において前記発光管の外面に接触している光源装置。

【請求項2】 複数の前記接触部が、前記発光管の管軸の方向に沿って配置されている請求項1に記載の光源装置。

【請求項3】 前記第1の電極が前記発光管の端部に形成されており、前記第1の電極から離れるほど、前記発光管の管軸方向に隣接する前記接触部の間隔が狭くなる請求項2に記載の光源装置。

【請求項4】 前記第1の電極の表面が誘電体によって被覆されている請求項1に記載の光源装置。

【請求項5】 前記発光管の内面に形成された蛍光体層をさらに含む請求項1に記載の光源装置。

【請求項6】 前記発光管は、ガラス管と、前記ガラス管の外面に形成された誘電体層とを含む請求項1に記載の光源装置。

【請求項7】 前記第2の電極は、誘電体を介して前記発光管と接触している請求項1に記載の光源装置。

【請求項8】 前記放電媒体がキセノンガスを含む請求項1ないし7のいずれかに記載の光源装置。

【請求項9】 前記放電媒体が水銀をさらに含む請求項8に記載の光源装置。

【請求項10】 前記放電媒体が水銀を含まない請求項1ないし7のいずれかに記載の光源装置。

【請求項11】 支持板をさらに備え、前記発光管が前記支持板の側面に配置されている請求項1ないし10のいずれかに記載の光源装置。

【請求項12】 前記支持板は、前記発光管から発せられた光を取り込んで前記支持板の一主面から放射する請求項11に記載の光源装置。

【請求項13】 支持板と、前記支持板に支持された複数の前記発光管とを備え、前記第2の電極は平行に配置された複数の線状電極を含み、

前記発光管は前記線状電極と直交するように配置されている請求項1ないし10のいずれかに記載の光源装置。

【請求項14】 前記発光管が、複数の第1の発光管と複数の第2の発光管と複数の第3の発光管とを含み、前記第1、第2および第3の発光管はこの順序で繰り返して配置され、

前記第1、第2および第3の発光管は互いに異なる波長

の光を発する請求項1ないし10のいずれかに記載の光源装置。

【請求項15】 前記発光管の内面または周囲に配置された第3の電極をさらに備え、前記第3の電極は、前記発光管の管軸と平行になるように線状に形成されており、

前記第1の電極の電位 E_1 と、前記第2の電極の電位 E_2 と、前記第3の電極の電位 E_3 とは、 $|E_2| \leq |E_3| < |E_1|$ および $0 \leq E_1 \cdot E_3$ の関係を満たす請求項1ないし10のいずれかに記載の光源装置。

【請求項16】 前記第3の電極の両端が、複数の前記接触部から選ばれる2つの接触部において前記第2の電極に接続されている請求項15に記載の光源装置。

【請求項17】 光源装置と、前記光源装置から発せられる光が透過する液晶パネルとを備える液晶ディスプレイであって、

前記光源装置は、請求項1ないし16のいずれかに記載の光源装置であることを特徴とする液晶ディスプレイ。

【請求項18】 前記光源装置は、前記発光管から発せられた光を取り込んで一主面から出射する導光板をさらに備え、

前記導光板と対向するように前記液晶パネルが配置されている請求項17に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項19】 前記光源装置は、支持板と、前記支持板に支持された複数の前記発光管とを備え、

前記第2の電極は平行に配置された複数の線状電極を含み、

前記発光管は前記線状電極と直交するように配置されている請求項17または18に記載の液晶ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放電媒体が封入された発光管とその放電媒体を励起するための電極とを備える光源装置、およびそれを用いた液晶ディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶ディスプレイなどに用いられるバックライト（光源装置）において、水銀を用いたバックライトの研究に加え、水銀を用いないバックライト（以下、水銀レスバックライトという場合がある）の研究がさかに行われている。水銀レスバックライトは、水銀を使用しないことから、水銀温度の上昇に伴う発光効率の低下を招くことがないので光束の立ち上がり早い。また、水銀レスバックライトは環境上好ましい。

【0003】水銀を用いない光源装置としては、希ガスが封入されたバルブと、そのバルブの内部に配置された内部電極と、バルブの外部に配置された外部電極とを有する放電灯装置が開示されている（特許文献1参照）。この外部電極は線状の電極であり、バルブの中心軸に平行になるように、バルブの外面に形成されている。この

希ガス放電灯装置は、内部電極と外部電極とに電圧を加えることによって発光する。

【0004】また、希ガスが封入された発光管と、発光管の内部に形成された内部電極と、発光管の外周面に螺旋状に形成された外部電極とを備える希ガス放電ランプが開示されている（特許文献2参照）。

【0005】また、希ガスを主な放電媒体とする放電ランプとして、気密容器と、気密容器の内部に配置された内部電極と、コイル状またはメッシュ状といった形状の外部電極とを備える放電ランプが開示されている（特許文献3参照）。この公報には、収縮チューブを用いて外部電極を固定する方法が開示されている。

【0006】また、特許文献4に開示された放電ランプは、希ガスが封入された発光管と、内部電極および外部電極とを備える。内部電極は、発光管の中心軸に沿って、発光管のほぼ全域に形成されている。外部電極は、線状の電極であり、発光管の中心軸と平行になるように、発光管の外面に形成されている。

【0007】

【特許文献1】特開平5-29085号公報

【0008】

【特許文献2】特開平10-112290号公報

【0009】

【特許文献3】特開2001-325919号公報

【0010】

【特許文献4】米国特許第5604410号明細書

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、発光管のほぼ全域に線状の外部電極を形成すると、放電が外部電極の近傍に集中して放電が収縮してしまい、放電媒体を効率よく励起できない場合があり、その結果、発光効率が低下する場合がある。一方、発光管の外面に螺旋状の外部電極を設ける場合でも、外部電極が発光管の外面に線状に接触するため、放電が収縮しやすい。

【0012】このような状況に鑑み、本発明は新規な光源装置、およびそれを用いた液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の光源装置は、少なくとも1つの発光管と、前記発光管の内部に封入された放電媒体と、前記放電媒体を励起するための第1および第2の電極とを備え、前記第1の電極が前記発光管の内部または外部に形成されており、前記第2の電極が、前記第1の電極からの距離が異なり且つ不連続な複数の接触部において前記発光管の外面に接触している。なお、この明細書において、

「第2の電極と発光管の外面との接触」とは、第2の電極と発光管とが誘電体などを介して接触している場合を含む。「接触」とは、2つの部材の間に空隙（air space）が存在しないことを意味する。

【0014】上記光源装置では、複数の前記接触部が、前記発光管の管軸の方向に沿って配置されていてもよい。

【0015】上記光源装置では、前記第1の電極が前記発光管の端部に形成されており、前記第1の電極から離れるほど複数の前記接触部の面密度が高くなってもよい。

【0016】上記光源装置では、前記第1の電極の表面が誘電体によって被覆されていてもよい。

【0017】上記光源装置では、前記発光管の内面に形成された蛍光体層をさらに含んでもよい。

【0018】上記光源装置では、前記発光管は、ガラス管と、前記ガラス管の外面に形成された誘電体層とを含んでもよい。

【0019】上記光源装置では、前記第2の電極は、誘電体を介して前記発光管と接触していてもよい。

【0020】上記光源装置では、前記放電媒体がキセノンガスを含んでもよく、放電媒体が水銀をさらに含んでもよい。また、上記光源装置では、前記放電媒体が水銀を含まないものでよい。

【0021】上記光源装置では、支持板をさらに備え、前記発光管が前記支持板の側面に配置されていてもよい。

【0022】上記光源装置では、前記支持板は、前記発光管から発せられた光を取り込んで前記支持板の一面から放射してもよい。

【0023】上記光源装置では、支持板と、前記支持板に支持された複数の前記発光管とを備え、前記第2の電極は平行に配置された複数の線状電極を含み、前記発光管は前記線状電極と直交するように配置されていてもよい。

【0024】上記光源装置では、前記発光管が、複数の第1の発光管と複数の第2の発光管と複数の第3の発光管とを含んでもよい。前記第1、第2および第3の発光管はこの順序で繰り返して配置され、前記第1、第2および第3の発光管は互いに異なる波長の光を発する。

【0025】上記光源装置では、前記発光管の内面または周囲に配置された第3の電極をさらに備えてもよい。この前記第3の電極は、前記発光管の管軸と平行になるように線状に形成されており、前記第1の電極の電位 E_1 と、前記第2の電極の電位 E_2 と、前記第3の電極の電位 E_3 とは、 $|E_2| \leq |E_3| < |E_1|$ および $0 \leq E_1 \cdot E_3$ の関係を満たす。

【0026】上記光源装置では、前記第3の電極の両端が、複数の前記接触部から選ばれる2つの接触部において前記第2の電極に接続されていてもよい。

【0027】また、本発明の液晶ディスプレイは、上記本発明の光源装置と、前記光源装置から発せられる光が透過する液晶パネルとを備える液晶ディスプレイである。前記光源装置は、少なくとも1つの発光管と、前記

発光管の内部に封入された放電媒体と、前記放電媒体を励起するための第1および第2の電極とを備え、前記第1の電極が前記発光管の内部または外部に形成されており、前記第2の電極が、前記第1の電極からの距離が異なり且つ不連続な複数の接触部において前記発光管の外面に接触している。

【0028】上記液晶ディスプレイの前記光源装置は、前記発光管から発せられた光を取り込んで一主面から射出する導光板をさらに備えてもよい。前記液晶パネルは、前記導光板と対向するように配置される。

【0029】また、上記液晶ディスプレイの前記光源装置は、支持板と、前記支持板に支持された複数の前記発光管とを備え、前記第2の電極は平行に配置された複数の線状電極を含み、前記発光管は前記線状電極と直交するように配置されてもよい。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明では、同様の部分には同一の参照番号を付して重複する説明を省略する場合がある。

【0031】(実施形態1) 実施形態1では、本発明の光源装置(放電灯装置)の一例について説明する。実施形態1の光源装置10の構成を図1(A)に示す。図1(A)の線I-Iにおける断面図を図1(B)に示す。光源装置10は、発光管(放電管)20と、発光管20の内部に配置された第1の電極21と、発光管20の外部に配置された第2の電極22とを備える。第1の電極21にはリード24が接続されている。

【0032】発光管20は、透光性の材料で形成され、たとえばホウケイ酸ガラスで形成される。また、発光管20は、石英ガラス、ソーダガラスまたは鉛ガラスで形成してもよい。なお、発光管20は、その外部表面に配置された誘電体層(たとえば樹脂層)を含んでもよい。そのような発光管20の一例を図1(C)に示す。発光管20は、管20aと、管20aの外面に形成された誘電体層20bとを含む。管20aは、たとえばホウケイ酸ガラスからなる。誘電体層20には、たとえばポリエステル系樹脂からなる多層膜や、酸化チタンや酸化ケイ素からなる薄膜を用いることができる。発光管20に用いられるガラス管の外径は、通常、1.2mm~1.5mm程度である。また、ガラス管の外表面と内面との距離、すなわちガラス管の厚さは、通常、0.2mm~1.0mm程度である。ガラス管の表面に誘電体層を形成する場合、その厚さは、通常、0.5μm~100μm程度である。なお、発光管20は、直線状の形状に限らず、他の形状であってもよい。たとえば、L字状、U字状または矩形状であってもよい。

【0033】発光管20は封止されており、その内部には、放電媒体(図示せず)が封入されている(以下の実施形態においても同様である)。光源装置10で用いら

れる放電媒体としては、希ガスを用いることができる。希ガスとしては、クリプトンガス、アルゴンガス、ヘリウムガスおよびキセノンガスから選ばれる少なくとも1つのガスを用いることができる。この放電媒体は、希ガスに加えてさらに水銀を含んでもよい。ただし、放電媒体が水銀を含まない場合、周囲温度の変化に伴う水銀蒸気圧の変化によって発光効率が変化することを防止できる。また、キセノンガスから放出される紫外線の波長は、水銀から放出される紫外線の波長と近接している。このため、希ガスとしてキセノンガスを用いることによって、水銀を用いた蛍光灯と同じ蛍光体を利用できるという利点がある。なお、上述した放電媒体は、以下の実施形態の放電媒体として適用できる。

【0034】図1(B)に示すように、発光管20の内面には、蛍光体層23が形成されている。蛍光体層23は、放電媒体から発せられた光の波長を変換するために形成される。蛍光体層23の材料を変化させることによって、さまざまな波長の光が得られる。たとえば、白色光や、赤、緑および青(RGB)の光が得られる。蛍光体層23は、放電灯に一般的に用いられる材料で形成できる。

【0035】第1の電極21は、発光管20の一端の内部に形成されている。第1の電極21は、たとえばタングステンやニッケルなどの金属で形成できる。第1の電極21の表面は、酸化セシウム、酸化マグネシウムまたは酸化バリウムといった金属酸化物層で覆われていてもよい。このような金属酸化物層を用いることによって、点灯開始電圧を低減でき、イオン衝撃による電極の劣化を防止できる。また、第1の電極21の表面は、誘電体層(たとえばガラス層)で覆われていてもよい。図1

(D)に、金属電極21aと、それを覆うように形成された誘電体層21bとを備える第1の電極21の断面図を示す。このような誘電体層を用いることによって、放電時の電流を抑制できる。その結果、放電時に継続的に電流が流れることを抑制でき、放電を安定化することができる。また、第1の電極21は、実施形態2で説明するように、発光管20の外部に形成されていてもよい。

【0036】第2の電極22は、発光管20の外部に形成されている。第2の電極22は、導電性の材料で形成できる。たとえば、第2の電極22は、銅やアルミニウムやリン青銅といった金属で形成してもよいし、金属粉末(たとえば銀粉末)と樹脂とを含む金属ペーストで形成してもよい。以下で説明する第2および第3の電極も同様の材料で形成できる。第2の電極22は、第1の電極21からの距離が異なり且つ不連続な複数の部分(接触部)で発光管20の外表面と接触している。

【0037】図1(A)の線II-IIにおける断面図を図2(A)に示す。第2の電極22は、複数の接触部22Pにおいて発光管20と接触している。複数の接触部22Pは、第1の電極21からの距離が異なり且つ互いに

離れている。複数の接触部22Pは、発光管20の管軸方向AXに沿って並んでいる。なお、図2(B)に示すように、複数の接触部22Pは、発光管20の管軸方向AXに沿って並んでいる複数のグループを構成してもよい。それぞれのグループに含まれる接触部22Pは、発光管20の管軸方向AXに沿って並んでいる。なお、接触部22Pは、管軸方向AXに沿って並んでいなくてもよい。また、接触部22Pの形状は、正方形に限られない。たとえば、接触部22Pの形状は、長方形や線状であってもよい。また、図2(B)に示すように、第1の電極21からの距離が異なる接触部を含む限り、第1の電極21からの距離が等しい接触部を含んでもよい。1つの接触部22Pの管軸方向の長さは、発光管20の管軸方向の長さの、たとえば0.1%~5%の範囲であり、たとえば0.5%~3%の範囲である。管軸方向に隣接する2つの接触部22Pの間隔は、発光管20の厚さよりも大きく、且つ、発光管20の最大内径の10倍以下とすることが好ましい。上記間隔を発光管20の厚さよりも大きくすることによって、放電が第2の電極22に沿って線状に収縮することを防止できる。また、上記間隔を発光管20の最大内径の10倍以下とすることによって、放電が不均一となることを防止できる。また、第2の電極22によって光が遮蔽されることを抑制するため、発光管20の周方向における接触部22Pの長さは、発光管20の円周の半分以下とすることが好ましい。

【0038】光源装置10の一例について説明する。発光管20は、たとえば外径が2.6mm、内径が2.0mm、長さが250mmである。発光管の内部には、蛍光体層として、一般の蛍光灯に用いられる3波長発光形の希土類蛍光体が塗布されている。接触部22Pの管軸方向の長さは、3mmであり、管軸方向におけるその間隔は1mmである。発光管の内部には、圧力が約21kPaとなるようにキセノンガスとアルゴンガスとの混合ガスが封入される。

【0039】光源装置10では、第1の電極21と第2の電極22との間に電圧を印加することによって放電が生じ、放電媒体が励起される。励起された放電媒体は、基底状態に移行する際に紫外線を発する。この紫外線は、蛍光体層23で可視光に変換され、発光管20から放射される。

【0040】以下に、第1の電極21と第2の電極22との間に印加する電圧の一例について説明する。第1の電極21と第2の電極22との間に印加する電圧は、正弦波でも矩形波でもよく、極性が変化してもしなくてもよい。発光管20の内部に水銀が含まれない場合、すなわち放電媒体が希ガスのみである場合には、第2の電極22をグラウンドに接続し、第1の電極21に対して電圧の極性が変化しない矩形波電圧を印加することが好ましい。そのような印加電圧の一例を図3(A)に示す。図

3(A)に示す例では、第1の電極21に対する印加電圧は、0ボルトと正の電圧V1との間で変調されている。電圧V1を印加する時間T1と矩形波の周期T2との比($T1/T2$)の値は、0.15~0.5程度であることが好ましい。また、矩形波の周波数は、たとえば10kHz~60kHzの範囲である。図3(A)に示す電圧を印加した場合に2つの電極間を流れる電流を図3(B)に示す。第1の電極21と第2の電極22との間には、印加電圧の微分波形に対応する電流が流れる。

【0041】図3(A)に示すような電圧を印加するための点灯回路13の一例の構成を図4に示す。第1の電極21と第2の電極22との間には、点灯回路13が接続されている。第2の電極22は、通常、グラウンドに接続される。点灯回路13は、交流電源13aと、整流回路13bと、平滑回路13cと、昇圧回路13dと、スイッチング回路13eとを備える。これらの回路には、一般的な回路を用いることができる。交流電源13aで生成された交流電圧は、整流回路13bによって直流の正電圧へ変換される。そして、整流された電圧は、平滑回路13cで平滑化され、昇圧回路13dで昇圧される。昇圧された電圧は、スイッチング回路13eによって、所定の時間T1だけ印加される。このようにして、矩形波電圧が印加される。

【0042】光源装置10では、第2の電極22が不連続に発光管20と接触しているため、放電が第2の電極22側に収縮することを防止できる。そのため、光源装置10では、封入ガス圧を高くしたり、入力する電力を高くした場合でも、均一な放電が得られやすい。その結果、光源装置10では、放電効率を高めることができ、同じ電力を入力した従来の光源装置と比較して、5~20%の輝度向上を達成できる場合がある。また、光源装置10では、第2の電極22が発光管20に接触するように第2の電極22を容易に固定できるため、低コストで容易に製造できる。

【0043】なお、本発明の光源装置は、発光管20の中心軸に平行に配置された線状の第3の電極をさらに備えてもよい(以下の実施形態の光源装置についても同様である)。そのような光源装置の一例を図5(A)に示す。また、図5(A)の線V-Vにおける断面図を図5(B)に示す。図5(A)の光源装置10aは、発光管20と、第1の電極21と、第2の電極52と、第3の電極53とを備える。第1の電極21と第2の電極52には、点灯回路13が接続されている。

【0044】光源装置10aの第2の電極52は、複数の円筒状の電極52aを含む。電極52aは発光管20の周囲に配置されている。電極52aは、たとえば金属や金属ペースト(たとえば銀ペースト)で形成できる。

【0045】第3の電極53は、線状であり、発光管20の中心軸に平行になるように、発光管20の外面上に形成されている。第3の電極53は、不連続に形成され

る。第3の電極53は、たとえば金属や金属ペーストで形成できる。図5(A)および(B)に示した一例では、第3の電極53は、隣接する2つの電極52aと接続されている。しかし、第2の電極52と第3電極53とは接続されていなくてもよい。第3の電極53の電位は、第2の電極52と同じ電位か、第1の電極21の電位と第2の電極52の電位との間の電位であればよい。すなわち、第1の電極の電位E1と、第2の電極の電位E2と、第3の電極E3とは、 $|E2| \leq |E3| < |E1|$ および $0 \leq E1 \cdot E3$ の関係を満たす。

【0046】第3の電極53の幅は細い方が好ましい。第3の電極53の幅を、発光管20の厚さよりも小さくすることによって、放電に対する悪影響を抑えることができる。第3の電極53によって、放電を安定化させることが容易になる。なお、第3の電極53は、発光管20の内面に形成されてもよい。その場合、蛍光体層23は、第3の電極53を覆うように形成される。この場合、第3の電極53は、酸化スズを主成分とする透明導電材料や、酸化インジウムを主成分とする透明導電材料を形成することが好ましい。

【0047】(実施形態2) 実施形態2では、本発明の光源装置の他の一例について説明する。実施形態2の光源装置60の構成を図6に模式的に示す。また、図6の線VIIA-VIIAにおける断面図を図7(A)に示し、図6の線VIIB-VIIBにおける断面図を図7(B)に示す。なお、図6では、拡散板の図示を省略している。また、図7(A)および7(B)では、蛍光体層の図示を省略している。また、図6、7(A)および7(B)では、右端の発光管の図示を省略している。

【0048】光源装置60は、支持板61、拡散板62、発光管20、発光管20の内部に配置された第1の電極21、および発光管20の外部に配置された第2の電極72を備える。第2の電極72はグラウンドに接続(接地)されている。第1の電極21と第2の電極72との間には、点灯回路13によって電圧が印加されている。点灯回路13には、インバータ回路などを含む一般的な回路を用いることができる。

【0049】支持板61には、発光管20が配置される断面V字状の溝61aが形成されている。発光管20は、支持部材63で支持板61に固定されている。支持板61は、樹脂や金属(たとえばアルミニウム)などで形成できる。支持板61の表面は、光の反射効率および拡散効率を向上させるための処理がなされていることが好ましい。たとえば、表面に酸化チタンの粉末を塗布したり、反射シートを貼り付けたりしてもよい。また、第2の電極72との絶縁性を確保できる限り、支持板61の表面に金属膜を形成してもよい。また、表面をサンドブラスト処理してもよい。なお、支持板61の裏面側から光を出射させる場合には、透明な樹脂やガラスで支持板61を形成する。なお、支持板61の形状は、限定が

なく、用途に応じて決定される。支持板61の形状の他の例を図8(A)および(B)に示す。図8(B)の例では、支持部材63が導電性の材料からなり、第2の電極の一部として機能する。

【0050】拡散板62は、発光管20を挟んで支持板61に対向するように配置されている。拡散板62は、発光管20から発せられた光を均一に拡散させるために配置される。拡散板62は、ガラスや透光性の樹脂で形成される。

【0051】支持板61上には、複数の発光管20が平行に配置されている。発光管20の数は限定がなく、1つであってもよい。それぞれの発光管20の一端の内部には、第1の電極21が配置されている。発光管20は、支持部材63から容易に取り外しが可能である。

【0052】第2の電極72は、支持板61上に形成された複数の線状電極72aを備える。複数の線状電極72aは、連結され、点灯回路13に接続されている。図6に示すように、第2の電極72は、グラウンドに接続されていることが好ましい。第2の電極72をグラウンドに接続することによって、発光管20を安全に交換できる。複数の線状電極72aは、ストライプ状に配置されている。各線状電極72aは、発光管20の中心軸と直交するように形成されている。線状電極72aは、たとえば、金属ペースト(たとえば銀ペースト)や金属膜で形成できる。また、線状電極72aは、導電性の樹脂で形成してもよい。この場合、樹脂からなる支持板61と樹脂からなる線状電極72aとを一体に成形できる。

【0053】線状電極72aの間隔を一定にすると、第1の電極21から離れるほど輝度が低下する場合がある。そのため、図6に示すように、第1の電極21から離れるほど、隣接する線状電極72a間の間隔を狭くしてもよい。この場合、第1の電極21から離れるほど、線状電極72aの幅を太くしてもよい。このような構成によって、均一な発光が得られやすくなる。

【0054】図7(A)に示すように、線状電極72aは、溝61aの部分で発光管20と接触する。すなわち、第2の電極72は、第1の電極21からの距離が異なる複数の接触部で発光管20の外周と接触する。この接触部は、図2(B)の接触部22Pと同様に、発光管20の中心軸に平行に配置された2つのグループを形成する。これらの接触部は、互いに離れており、連続していない。

【0055】光源装置60では、第1の電極21と第2の電極72との間に電圧を印加することによって放電が生じ、放電媒体が励起される。励起された放電媒体は、基底状態に移行する際に紫外線を発する。この紫外線は、蛍光体層23で可視光に変換され、発光管20から放射される。放射された可視光は、拡散板62によってより均一な光となる。このようにして、光源装置60は、面光源として機能する。

【0056】以上、実施形態2の光源装置について説明したが、本発明の光源装置は図示した形態に限定されない。支持部材63の他の形態を図9(A)および9

(B)に示す。図9(A)の例では、支持部材63aが金属からなり、第2の電極72に接続されている。そのため、支持部材63aが第2の電極72の一部として機能する。図9(B)の例では、支持板61に着脱可能な支持部材63bを用いている。支持部材63および63bは、樹脂などの絶縁性の材料で形成されることが好ましい。なお、支持部材63の代わりに、接着剤や粘着テープで発光管を固定してもよい。

【0057】また、第1の電極21は、発光管20の両端に配置してもよい。そのような光源装置の一例を図10に示す。図10の光源装置100は、発光管20の両端に第1の電極21が配置されている。第1の電極21からの距離が離れるほど、線状電極72aの間隔が狭くなっている。なお、発光管20の中央部で、発光管20の内径が小さくなるか、または閉じられていてもよい。

【0058】また、第1の電極21は、発光管20の外部に形成されてもよい。第1の電極21の他の形態である第1の電極111を図11(A)に示す。また、図11(A)の線XI-XIにおける断面図を図11(B)に示す。第1の電極111は、円筒状であり、発光管20の一端の外周部に配置されている。

【0059】第1の電極111と配線とは、さまざまな方法で接続できる。図12(A)～(D)に、4つの接続方法を示す。図12(A)～(D)において、第1の電極111と配線121とは、電極端子122(および導電性部材123)を介して接続されている。電極端子122の周囲には絶縁層124が形成されている。図12(D)の接続方法では、バネを用いて発光管20の着脱を容易にしている。

【0060】また、第1の電極21は、第2の電極72と同様に支持板上に形成してもよい。そのような光源装置の一例を図13に示す。図13の光源装置130では、線状の第1の電極131が、発光管20と直交するように支持板61上に形成されている。このような第1の電極131は、第2の電極72と同様に、金属ペーストなどの導電性材料で形成できる。

【0061】実施形態2の光源装置は、発光管20の中心軸に平行に配置された第3の電極をさらに備えてもよい。そのような光源装置の一例を図14に示す。図14の光源装置140は、光源装置60と比較して、複数の第3の電極143を備える点のみが異なるため重複する説明は省略する。

【0062】第3の電極143は、隣接する線状電極72aを接続するように形成されている。複数の第3の電極143は、不連続、すなわち離散的に配置される。第3の電極143は、線状電極72aと同様の材料で形成できる。

【0063】実施形態2の光源装置によれば、実施形態1で説明した光源装置と同様の効果が得られる。実施形態2の光源装置は、面光源として用いることができ、たとえば液晶ディスプレイのバックライトとして用いることができる。その場合、拡散板62の上方に液晶パネルが配置される。

【0064】(実施形態3) 実施形態3では、本発明の他の光源装置について説明する。実施形態3の光源装置は、フィールドシーケンシャル形の表示装置に適用できる。実施形態3の光源装置150の構成を図15に模式的に示す。

【0065】光源装置150では、3種類の発光管151a、151bおよび151cからなる発光管群151が複数配置されている。発光管151a、151bおよび151cは、順番に繰り返して配置されている。発光管151a、151bおよび151cは、それぞれ、異なる波長の光を発する。すなわち、各発光管は、発光する光に応じた蛍光体層を備える。これらの蛍光体層は、公知の蛍光体で形成できる。具体的には、発光管151a、151bおよび151cは、それぞれ、赤色、緑色および青色の光を発するものであってもよい。また、発光管151a、151bおよび151cは、それぞれ、シアン、マゼンタおよび黄色の光を発光するものであってもよい。これらの発光管151a、151bおよび151cを同時に点灯させると白色光が得られる。

【0066】フィールドシーケンシャル形の表示装置では、光源装置150の上方に液晶パネルが配置される。液晶パネルの配置は、図17に示す装置と同様である。この液晶パネルには、モノクロの液晶表示装置に用いられる液晶パネルと同様のものを適用できる。画像の表示を行う際には、発光管151a、151bおよび151cを順番に高速で点滅させる。その結果、たとえば赤色、緑色および青色の光が順番に発せられる。液晶パネルの各画素では、液晶が駆動されて開放時間(光が透過する時間)が制御される。たとえば、黄色の表示を行う画素では、赤色発光に対する開放時間と、緑色発光に対する開放時間とを等しくし、青色発光に対する開放時間をゼロとすればよい。このような場合、残像によって赤色発光と緑色発光とが合成され、人間には黄色と知覚される。このようなフィールドシーケンシャル形の表示装置では、液晶パネルのカラーフィルタが不要であるため、各画素を小さくすることができ、高精細な画像表示が可能となる。また、画素サイズを変えない場合には、カラーフィルタによる光のロスを防ぎ、光の利用率高くできる。

【0067】なお、本発明の光源装置は、液晶パネルと発光管との間に配置された拡散板をさらに備えてもよい(以下の実施形態においても同様である)。また、光源装置140のように、第3の電極を含んでもよい。また、発光管群151を導光板の側面に配置してもよい。

【0068】(実施形態4) 実施形態4では、本発明の光源装置について他の一例を説明する。実施形態4の光源装置を図16に示す。また、図16の線XVII-XVIIにおける断面図を図17に示す。なお、図17には液晶パネル170も図示する。

【0069】図16の光源装置160は、導光板161、発光管20、第1の電極21および第2の電極162を備える。

【0070】第2の電極162は、支持板163上に形成されている。支持板163は、発光管20を固定するとともに、反射板として機能する。

【0071】発光管20は、導光板161の側面に配置される。発光管20から出射された光は、導光板161によって、導光板161の表面161aからほぼ均一に出射される。導光板161は、たとえば透明な樹脂で形成できる。導光板161の裏面161bには、出射される光を均一にするために、凹凸が形成されている。また、裏面161b上には、反射層164が形成されている。反射層164は、たとえば酸化チタンや金属で形成できる。また、導光板161の表面161aには、使用状況に応じて、拡散シートやレンズシートを配置してもよい。光源装置160においても、第2の電極162は、第1の電極21からの距離が異なり且つ不連続な複数の部分で発光管20に接触している。

【0072】光源装置160を液晶表示装置に用いる場合には、図17のように液晶パネル170が導光板161上に配置される(以下の光源装置においても同様である)。

【0073】なお、第2の電極は、導光板と発光管との間に形成されてもよい。そのような光源装置180の構成を図18に模式的に示す。また、線XIX-XIXにおける断面図を図19に示す。なお、図19には、液晶パネル170も図示する。

【0074】光源装置180では、導光板161と発光管20との間に第2の電極182が配置されている。第2の電極182は、金属ペーストや導電性樹脂で形成できる。L字形の発光管20は、支持部材63で支持されている。L字形の発光管20の曲がり部分には、第3の電極を形成することが好ましい。発光管20の外側には、発光管20から発せられた光を導光板161側に反射する反射板183が配置されている。光源装置180を液晶表示装置のバックライトとして用いる場合には、図19に示すように、導光板161上に液晶パネル170が配置される。

【0075】光源装置180の一例について説明する。導光板は、アクリル樹脂で形成でき、そのサイズは、160mm×93mmとすることができる。L字形の発光管は、長さ252mm、外径2.6mm、内径2.0mmとすることができる。放電媒体には、キセノンガスとアルゴンガスとの混合ガス(圧力:約21kPa)を用

いることができる。発光管と第2の電極との1つの接触部の管軸方向の長さは、3mmとすることができる。また、隣接する接触部の間隔は、1mmとすることができる。

【0076】また、第2の電極は、発光管と反射板との間に配置されていてもよい。そのような光源装置200の構成を図20に模式的に示す。また、線XXI-XXIにおける断面図を図21に示す。なお、図21には、液晶パネル170も図示する。

【0077】光源装置200では、発光管20と反射板183との間に第2の電極202が配置されている。第2の電極202は、金属ペーストや導電性樹脂で形成できる。L字形の発光管20は、支持部材63で支持されている。L字形の発光管20の曲がり部分には、第3の電極203が形成されている。発光管20の外側に配置された反射板183は、発光管20から発せられた光を導光板161側に反射する。光源装置200を液晶表示装置のバックライトとして用いる場合には、図21に示すように、導光板161上に液晶パネル170が配置される。

【0078】以上、本発明の実施の形態について例を挙げて説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されず本発明の技術的思想に基づき他の実施形態に適用することができる。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光源装置では、第1の電極からの距離が異なる複数の部分において第2の電極と放電管とが接触している。この光源装置によれば、放電が第2の電極近傍に集中することを防止するが可能である。また、本発明の光源装置は、第2の電極を発光管に固定する際に収縮チューブなどを用いる必要がないため、製造が容易であり、発光管を自由な形状とすることができる。本発明の光源装置は、液晶表示装置のバックライトなど、さまざまな装置の光源として用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (A)および(B)は、それぞれ本発明の光源装置の一例を示す側面図および断面図であり、(C)は光源装置の他の一例を示す断面図であり、(D)は第1の電極の一例を示す断面図である。

【図2】 (A)は図1(A)に示した光源装置の断面図であり、(B)は他の一例の断面図である。

【図3】 (A)は本発明の光源装置に印加する電圧の一例を示す図であり、(B)は電極間を流れる電流の一例を示す図である。

【図4】 本発明の光源装置を駆動するための点灯回路の一例を模式的に示す図である。

【図5】 (A)および(B)は、それぞれ本発明の光源装置について他の一例を模式的に示す側面図および断面図である。

【図6】 本発明の光源装置についてその他の一例を模式的に示す図である。

【図7】 (A) および (B) は、それぞれ図6に示した光源装置の断面図である。

【図8】 (A) および (B) は、それぞれ本発明の光源装置に用いられる拡散板の他の例を示す断面図である。

【図9】 (A) および (B) は、それぞれ本発明の光源装置に用いられる支持部材の他の例を示す断面図である。

【図10】 本発明の光源装置についてその他の一例を模式的に示す図である。

【図11】 (A) および (B) は、それぞれ、発光管の外部に形成された第1の電極の例を示す側面図および断面図である。

【図12】 (A) ~ (D) は、それぞれ、発光管の外部に形成された第1の電極を回路に接続する方法を示す図である。

【図13】 本発明の光源装置についてその他の一例を模式的に示す図である。

【図14】 本発明の光源装置についてその他の一例を模式的に示す図である。

【図15】 本発明の光源装置についてその他の一例を模式的に示す図である。

【図16】 本発明の光源装置についてその他の一例を模式的に示す図である。

【図17】 図16に示した光源装置を用いた液晶表示装置の一例の断面図である。

【図18】 本発明の光源装置についてその他の一例を模式的に示す図である。

【図19】 図18に示した光源装置を用いた液晶表示装置の一例の断面図である。

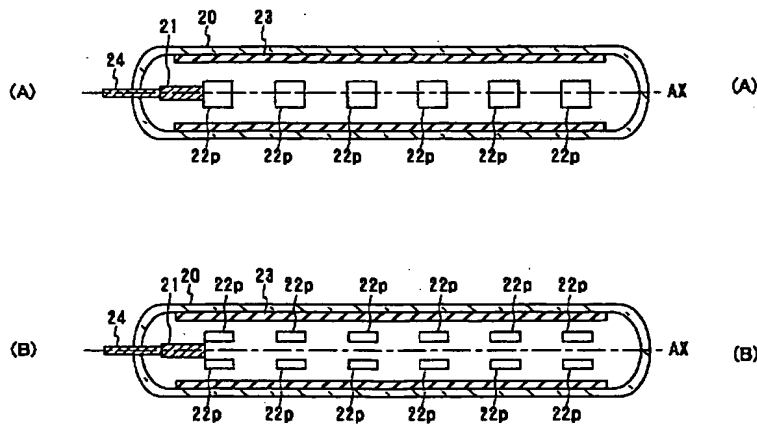
【図20】 本発明の光源装置についてその他の一例を模式的に示す図である。

【図21】 図20に示した光源装置を用いた液晶表示装置の一例の断面図である。

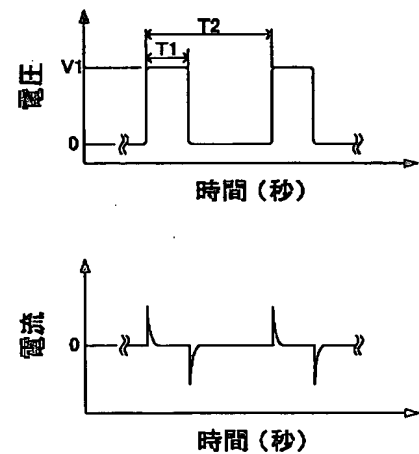
【符号の説明】

10、10a、60、100、130、140、150、160、180、200 光源装置
13 点灯回路
20、151a、151b、151c 発光管
20a 管
20b 誘電体層
21、111 第1の電極
21a 金属電極
21b 誘電体層
22、52、72、162、182、202 第2の電極
22P 接触部
23 蛍光体層
53、143、203 第3の電極
61 支持板
61a 溝
62 拡散板
63 支持部材
72a 線状電極
151 発光管群
161 導光板
164 反射層
170 液晶パネル

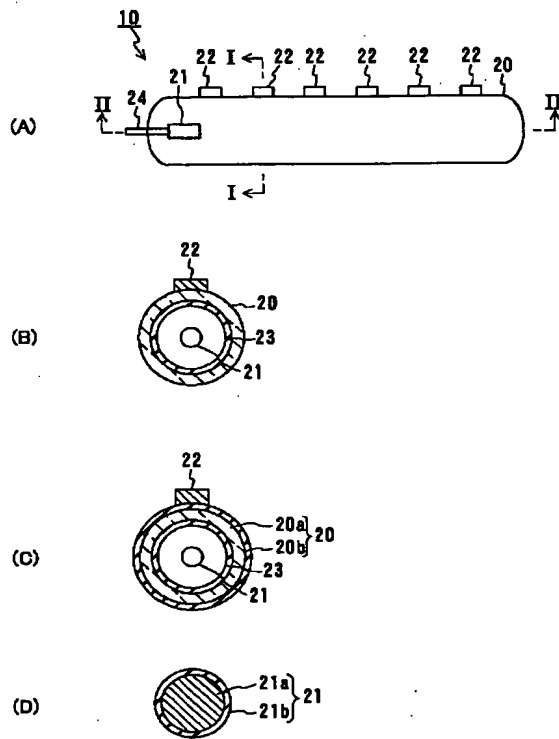
【図2】



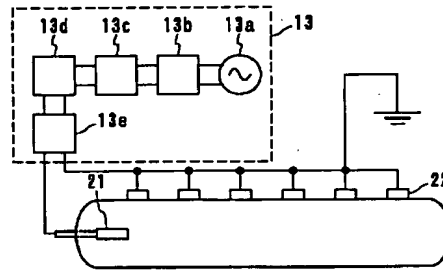
【図3】



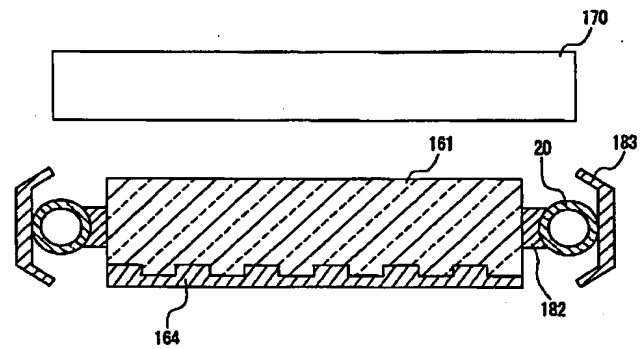
【図1】



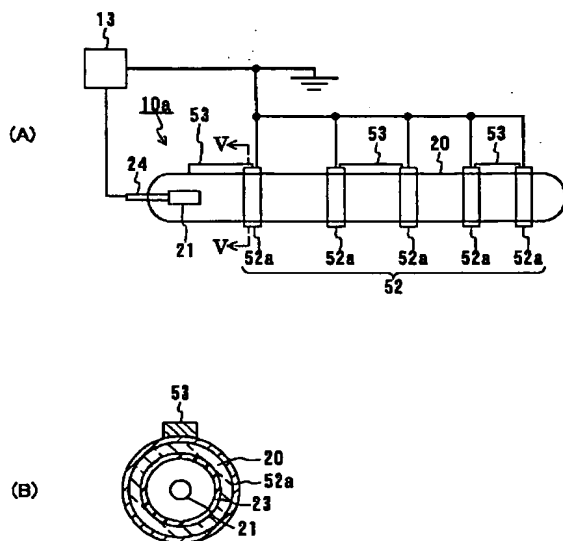
【図4】



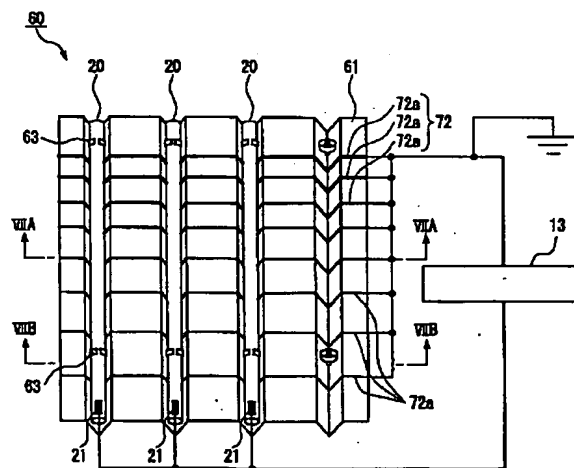
【図19】



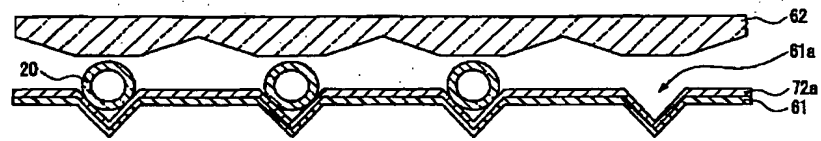
【図5】



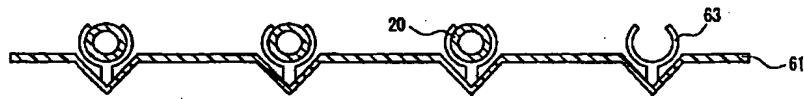
【図6】



【図7】

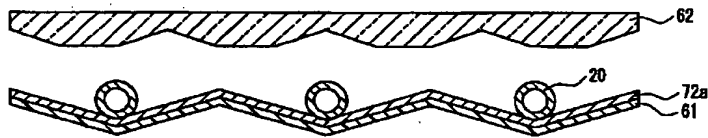


(A)

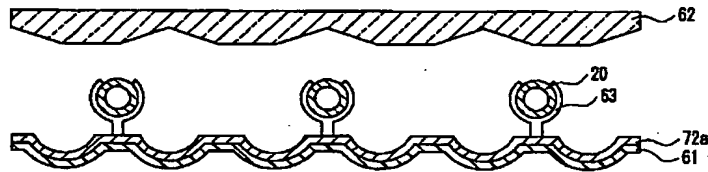


(B)

【図8】

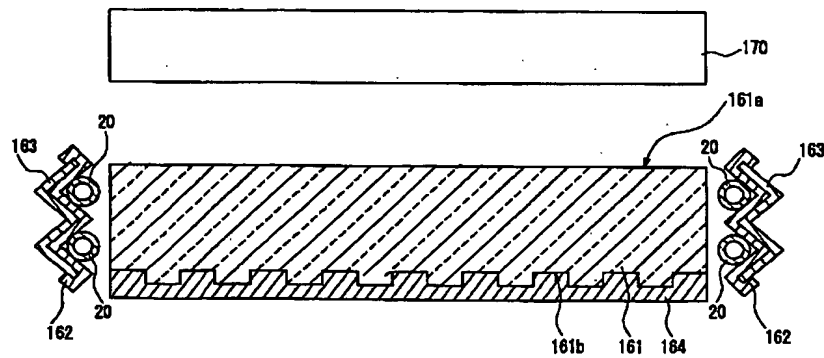


(A)

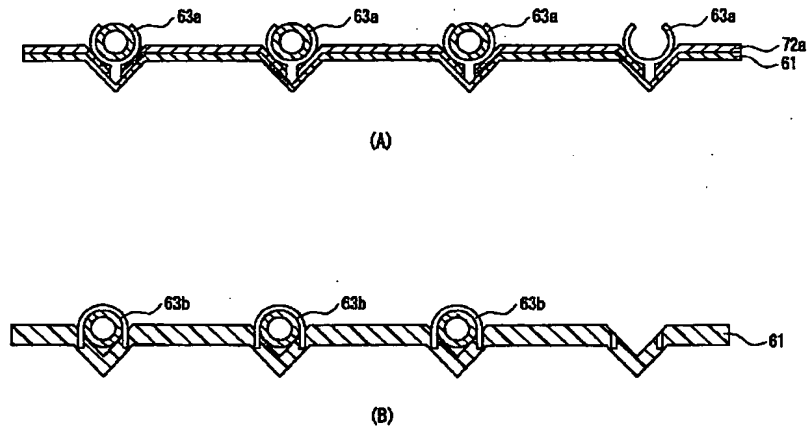


(B)

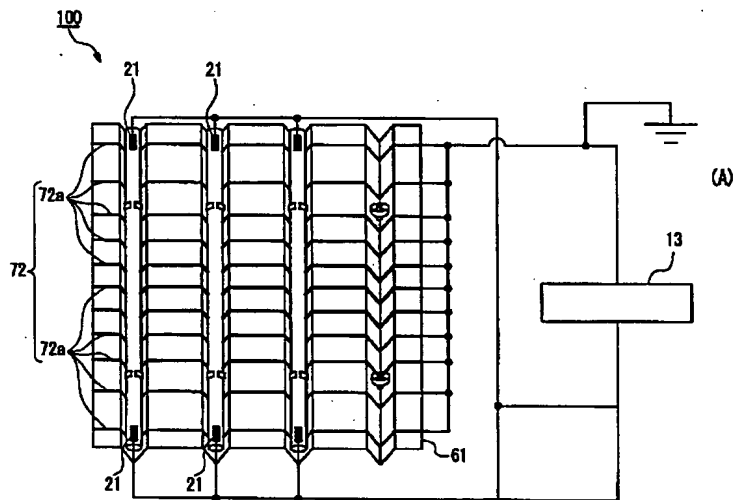
【図17】



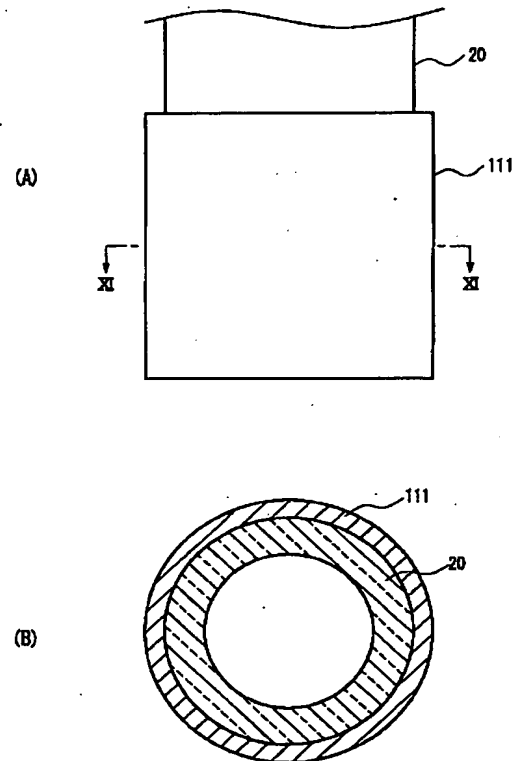
【圖9】



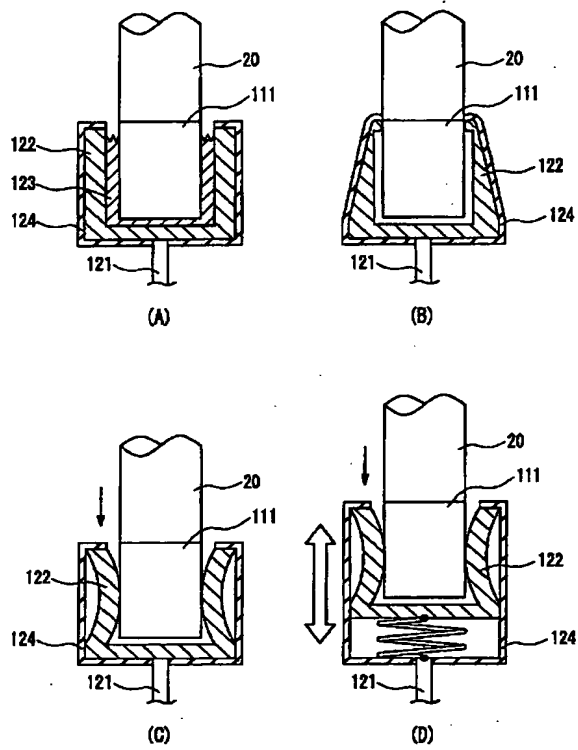
【圖10】



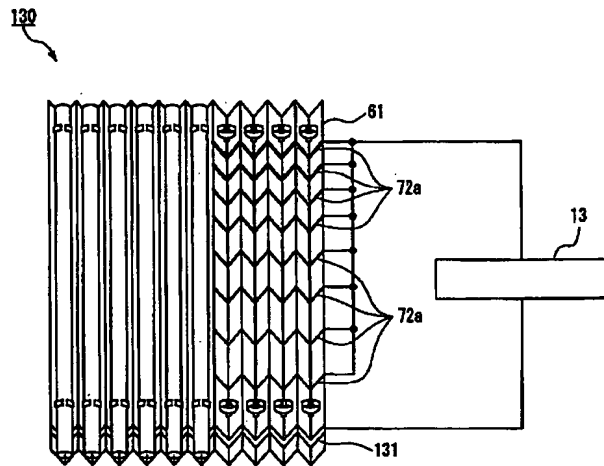
【圖11】



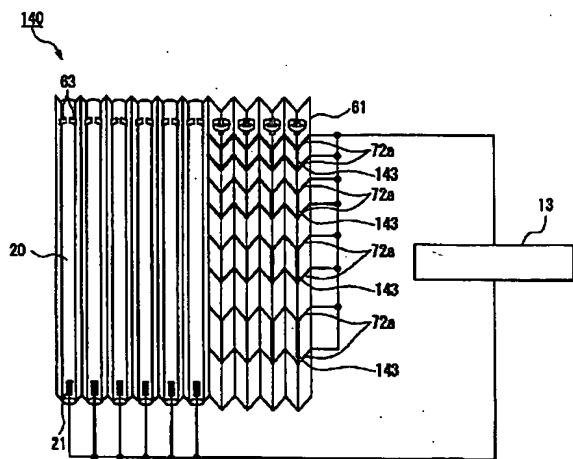
【図12】



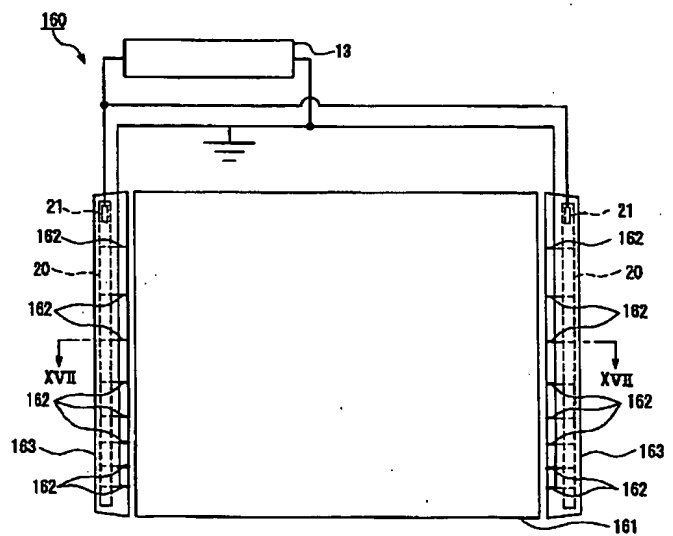
【図13】



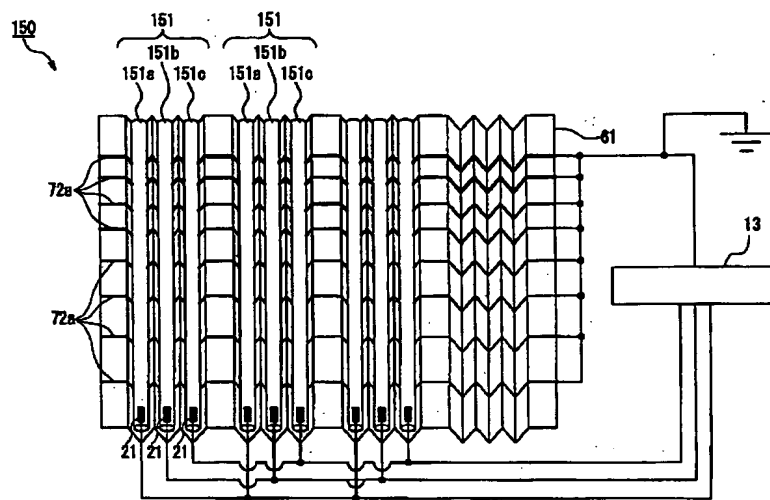
【図14】



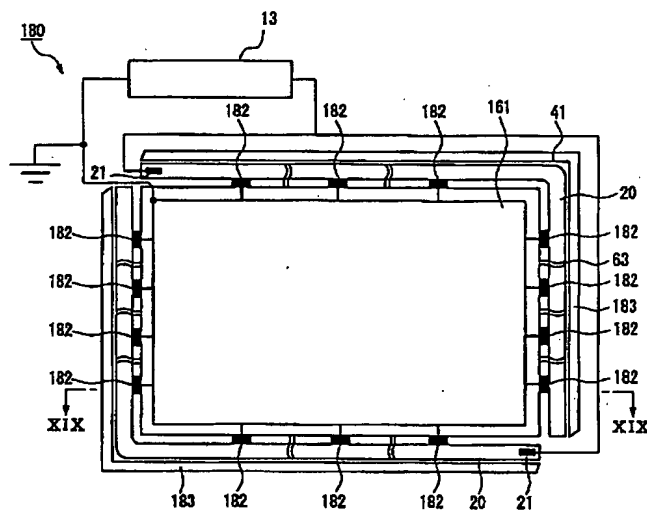
【図16】



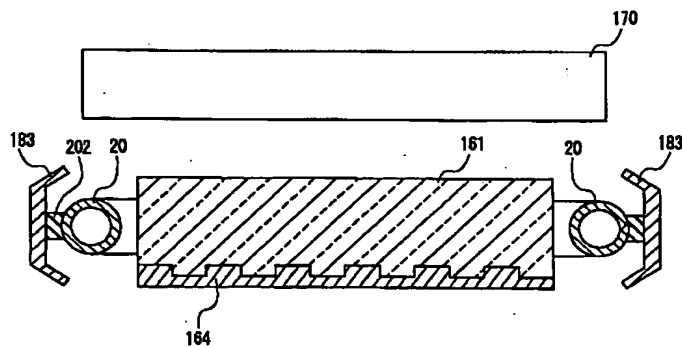
【図15】



【図18】



【図21】



Fターム(参考) 2H091 FA41Z FA42Z FA43Z LA16
LA18
3K013 AA03 BA02 CA02 CA06 CA07
EA03 EA13